

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

#3 PCT/ SE 00 / 0 0 4 1 1

REC'D 09 MAY 2000

WIPO

PCT

SE00411

Intyg  
Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Valmet Fibertech AB, Sundsvall SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9900869-0  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-03-10  
Date of filing

Stockholm, 2000-04-26

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Görel Gustafsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudfaxen Kassen

### Silanordning

Föreliggande uppfinning avser en silanordning för separering av fibersuspensioner och då företrädelsevis massasuspensioner. Silanordningen innefattar ett silhus och en centralt i silhuset anordnad stator vilken är omsluten av ett med statorn koaxiellt silorgan som är roterbart kring en rotoraxel. Silorganet avdelar silhusets inre i en silkammare mellan silhuset och silorganet och en acceptkammare mellan silorganet och statorn. Silanordningen innefattar även ett inlopp för massasuspensionen till silkammaren, ett rejektutlopp för rejekt från silkammaren samt ett acceptutlopp för accept från acceptkammaren.

En sådan silanordning används vid grov- och fin-silning av massasuspensioner företrädelsevis för att fraktionera eller avskilja föroreningar och andra i slutprodukten oönskade föroreningar, såsom spet, grövre partiklar, skrot, sten eller ofullständigt kokta eller ej raffinerade flisbitar. Silanordningen är då vanligtvis trycksatt.

Den massasuspension som skall silas införes via inloppet till silkammaren där den godkända fraktionen, acceptet, strömmar genom det roterande silorganet. Acceptet leds sedan bort via acceptutloppet. För att alstra sugpulser är pulselement anordnade på statorn. Dessa pulselement är utformade som vingar vilka sträcker sig i axiell riktning utefter hela statorn och silorganet. Vingarna är anordnade på ett sådant sätt att massasuspensionen kan passera mellan vingarna och statorn.

Den del av massasuspensionen som ej passerar silorganet (rejektet) bortföres via ett rejektutlopp vanligen anordnat som ett radiellt utlopp vid silhusets nedre del.

Ett välkänt problem i detta sammanhang, exempelvis vid silning av pappersmassa, är att massasuspensionen i silkammaren relativt nära rejektutloppet får en högre

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudfaxen Kassan

2

massakoncentration än vad massasuspensionen har relativt nära inloppet. Detta beror på att vid silningen transporteras den vätska som finns i massasuspensionen fortare mot och genom silorganet än vad de fibrer som finns i massasuspensionen gör. Man får alltså en avvattning av massasuspensionen vilken leder till att den intjockas mer och mer ju närmare rejektutloppet den kommer. Man får därmed ett intjockat rejektskikt vid silorganet i närheten av rejektutloppet. Intjockningen ökar ytterligare vid relativt lågt flöde i rejektutloppet, det vill säga vid lågt rejektuttag. Vid stor intjockning uppkommer det problem såsom momentöverföring mellan silhuset och silorganet via den förtjockade massasuspensionen. Detta verkar bromsande på silorganet vilket medför ökad energiförbrukning för rotation av silorganet och kan även leda till att silorganet fastnar. Intjockningen kan även leda till pluggning och därmed problem med att få ut rejektet via rejektutloppet.

Önskemålet i dag är att kunna sila massasuspension med så hög massakoncentration som möjligt. Intjockningen blir därmed ett stort problem eftersom massasuspensionen redan vid införseln i silkammaren har en hög koncentration.

Syftet med föreliggande uppfinningen är att anvisa en anordning vilken i stor utsträckning minskar eller eliminerar de angivna problemen med intjockning.

Detta syfte uppnås medelst en silanordning av det inledningsvis beskrivna slaget och som innefattar åtminstone ett spärr/pulselement. Spärr/pulselementet är anordnat på stator och sträcker sig i axiell riktning huvudsakligen längs hela statorn och hela silorganet och är anordnat att när silorganet roterar förutom sugpulser även alstra tryckpulser till massasuspensionen i silkammaren. Tryckpulserna åstadkommer en huvudsakligen radiellt riktad pumpverkan mot silorganet och ut i massasuspensionen i silkammaren så att rejektet kontinuerligt och redan direkt

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudföres Kassen

3

5 efter uppstart av silen passerar genom rejektutloppet.  
Detta gör att huvudsakligen inget intjockat rejektskikt  
byggs upp och risken för pluggning minskar avsevärt. Man  
kan därmed sila vid högre massakoncentrationer utan  
störningar.

10 Spärr/pulselementet är, till skillnad mot puls-  
elementen i känd teknik, mot statorn tättslutande anordnat  
samt sträcker sig från statorn ut mot silorganet så att  
accept huvudsakligen hindras att tangentiellt passera  
spärr/pulselementet. Acceptet tvingas därmed att antingen  
förflytta sig axiellt mot acceptutloppet eller på grund av  
tryckpulsen radiellt mot silorganet varvid silorganet  
rensas och massasuspensionen i silkammaren blandas med den  
del av acceptet som passerar ut genom silorganet.

15 Förutom föregående nämnda fördelar har en sådan sil  
visat sig ge en jämn kvalitet på acceptet även om injektet  
har en ojämn kvalitet med avseende på innehållet av exem-  
pelvis spetor, grövre partiklar, kvistar, ofullständigt  
kokta eller ej raffinerade flisbitar.

20 Uppfinningens närmare kännetecken framgår av  
patentkraven.

I det följande skall uppfinningen beskrivas närmare  
med hänvisning till ritningar som visar en utföringsform av  
uppfinningen.

25 Figur 1 visar en silanordning enligt uppfinningen  
Figur 2 visar ett radiellt snitt av silanordningen  
enligt uppfinningen.

Figur 3 visar en förstoring av spärr/pulselementet  
i figur 2.

30 Figur 4 visar en annan utformning av  
spärr/pulselementet i figur 3.

Figurerna 5 och 6 visar andra utföringsformer av  
spärr/pulselementet.

35 Silanordningen i figur 1 innefattar ett trycksatt  
silhus 1 med en övre del 2 vilken har en större diameter än

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudföran Kassa

4

silhusets 1 nedre del 3. I silhusets 1 övre del 2 är ett huvudsakligen tangentiellt inlopp 4 anordnat för fibersuspensionen som skall separeras, och som i detta exempel är en massasuspension. Ett acceptutlopp 5 för acceptet är huvudsakligen tangentiellt anordnat i silhusets 1 nedre del 3. Ett rejektutlopp 6 är huvudsakligen axiellt och nedåtriktat anordnat i den övre delens 2 undre sida men radiellt sett utanför den nedre delen 3.

I silhusets övre del 2 är ett rotationssymmetriskt silorgan 7 anordnat så att det är roterbart kring en vertikal rotoraxel 11. Radiellt sett innanför silorganet 7 är en stator 8 anordnad. Silorganet 7 och statorn 8 är koaxiellt anordnade. Silorganet 7 avgränsar silhusets 1 övre del 2 i en silkammare 9 mellan silhuset 1 och silorganet 7 och en acceptkammare 10 mellan silorganet 7 och statorn 8.

Silorganet 7 kan vara vilken typ som helst av silorgan med silöppningar av lämplig storlek för att släppa igenom den del av massasuspensionen som önskas. Tex kan silorganet ha slitsar med öppningar mellan 0.1 mm och 0.5 eller hål med håldiameter mellan 0.1 mm och 12 mm och vid grovsilning företräddelsevis 8-10 mm.

I silhusets nedre del 3 finns en nedre acceptkammare 13 vilken utgör en förlängning av acceptkammaren 10.

På statorn 8 är fyra stycken spärr/pulselement 12 symmetriskt anordnade. Spärr/pulselementen 12 kan vara ett eller fler till antalet men lämpligen 2-8 och lämpligast 3-4 stycken samt med fördel symmetriskt anordnade i statorns 8 omkretsriktning.

Spärr/pulselementen 12 sträcker sig i axiell riktning längs hela statorn och är mot statorn 8 tättslutande anordnade samt sträcker sig från statorn 8 och ut mot samt utefter hela silorganet 7. Avståndet mellan spärr/pulselementet 12 och silorganet 7 skall vara så litet att accept huvudsakligen inte passerar mellan dessa. Ett

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999-03-10

Huvuddelen Kassa

5

lämpligt minsta avstånd mellan spärr/pulselementet 12 och silorganet 7 är 4 till 10 mm. Acceptkammaren 10 delas därmed upp i ett antal mindre acceptceller 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> och 10<sub>4</sub>. Varje acceptcell 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> och 10<sub>4</sub> står i förbindelse med den nedre acceptkammaren 13 i silhusets nedre del 3 och därmed med acceptutloppet 5.

I den visade utföringsformen sträcker sig spärr/pulselementen 12 i axiell riktning rakt uppifrån och ned. För att hjälpa till att mata acceptet i acceptcellerna 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> och 10<sub>4</sub> mot acceptutloppet 5 kan spärr/pulselementen 12 i stället utformas så att de axiellt sett i riktning mot acceptutloppet 5 (i detta exempel uppifrån och ned) böjer av i silorganets rotationsriktning. Detta gör att acceptet lättare leds mot acceptutloppet 5 och man får därmed ett lägre tryckfall över statorn 8.

Massasuspensionen som skall separeras matas via inloppet 4 in i silkammaren 9. Det roterande silorganet 7 överför mekanisk energi till massasuspensionen i silkammaren 9 vilken därmed följer silorganets 7 rotationsriktning samtidigt som den rör sig nedåt och därmed i en skruvande rörelse rör sig ned genom silkammaren 9. När silorganet 7 roterar uppstår en sugpuls på, i rotationsriktningen sett, baksidan av spärr/pulselement 12. Den godkända fraktionen av massasuspensionen strömmar därmed genom det roterande silorganet 7 och in i en av acceptcellerna 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> eller 10<sub>4</sub>. Huvuddelen av acceptet strömmar därefter ned till den nedre acceptkammaren 13 och vidare ut genom acceptutloppet 5.

Eftersom silorganet 7 roterar följer acceptet i acceptcellerna 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> och 10<sub>4</sub> delvis med i silorganets 7 rotation. När acceptet därmed närmar sig

spärr/pulselementet 12 trycks delar av acceptet tillbaka ut genom silorganet 7 och ut i silkammaren 9. Detta leder till att silorganet 7 rensas från eventuella igensättningar samt att massasuspensionen i silkammaren 9 blandas med accept-



1999 -03- 10

Huvudföresen Kassen

6

fraktionen från acceptkammaren 10. Därmed förhindras allt för stor intjockning av massasuspensionen i silkammaren 9. Samtidigt förhindras också medrotation av acceptet i acceptkammaren 10.

5 Den del av massasuspensionen i silkammaren 9 som ej kan passera genom silorganet 7 fortsätter att röra sig i en skruvande rörelse ned genom silkammaren 9 och ut genom rejektutloppet 6.

10 För att spärr/pulselementet 12 när silorganet 7 roterar skall ge starka tryckpulser till massasuspensionen i silkammaren 9 är en lämplig utformning av spärr/pulselementet 12 den som visas i figur 3. Vänt mot silorganet 7 har spärr/pulselementet 12 en pulsyta 14 där avståndet mellan pulsytan 14 och silorganet 7 minskar i  
15 silorganets rotationsriktning till den punkt där spärr/pulselementet 12 befinner sig som närmast silorganet 7. När acceptet närmar sig spärr/pulselementet 12 tvingas det därmed av spärr/pulselementets 12 form ut genom silorganet 7 och ut i silkammaren 9.

20 I figur 4 visas samma utformning av spärr/pulselementet 12 som i figur 3 men där är spärr/pulselementet 12 ej fastsatt på statorn 8 utan utformat i en enhet med statorn 8 vilket givetvis också är möjligt.

25 Figur 5 visar en annan utföringsform av spärr/pulselementet 12 vilken har en mindre pulsyta 14 än spärr/pulselementet i figur 3. Detta spärr/pulselement 12 ger därmed inte lika starka tryckpulser. Figur 6 visar ytterligare en annan utföringsform av spärr/pulselementet  
30 12 vilket där är utformat som en böjd plåt. Givetvis kan spärr/pulselementet även utformas på andra sätt.

Den del av spärr/pulselementet 12 som är vänd mot silorganets 7 rotationsriktning bör vara utformad så att den hjälper till att leda acceptet ut mot silorganet 7.

35 Denna yta bör därmed radiellt sett inifrån statorn 8 och ut

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudfoxen Kassan

7

mot silorganet vara radiell som i figur 5 eller böja av i silorganets 7 rotationsriktning som i figur 6.

I den visade utföringsformen har statorn 8, silorganet 7 och silhuset 1 utanför silorganet 7 alla formen av en cylinder. En eller flera av statorn, silorganet respektive silhuset utanför silorganet kan även exempelvis vara koniska med olika eller lika vinkelförhållanden relativt varandra. Genom att göra silhuset utanför statorn respektive statorn cylindriska eller koniska kan man ändra tillgängligt utrymme mellan dessa. Genom att till exempel 10 ändra silorganet från cylindriskt till koniskt kan man ändra förhållandet mellan tillgängligt utrymme i silkammaren respektive acceptkammaren. I det fall tillgängligt utrymme därmed i axiell riktning blir olika bör utrymmet i 15 acceptkammaren öka i riktning mot acceptutloppet och utrymmet i silkammaren vara som störst vid inloppet.

Acceptutlopp, rejektutlopp och inlopp kan givetvis anordnas på andra ställen i silanordningen än de som anges i den visade utföringsformen. Så kan exempelvis accept- 20 utloppet anordnas i silanordningens övre del och inloppet anordnas i silanordningens nedre del. Rejektutloppet anordnas lämpligen i silanordningens nedre del för att utnyttja tyngdkraften vid avskiljning av tyngre främmande partiklarna.

25 En variant av statorn är att den förutom spärr/pulselement även förses med pulselement av konventionell typ. Så kan den exempelvis förses med 4 stycken spärr/pulselement och mellan dessa vanliga pulselement där acceptet kan passera mellan vingen och statorn.

30 En silanordning enligt uppfinningen kan givetvis användas likväl fristående som i kombination med andra silar i ett gemensamt silhus.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den visade utföringsformen utan kan varieras inom ramen för 35 patentkraven med hänsyn till beskrivning och figurer.

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudfaxen Kassa

8

P a t e n t k r a v

1. Silanordning för separering av fibersuspensioner, företrädelsevis massasuspensioner, innefattande ett tryck-  
5 satt silhus (1), en centralt i silhuset (1) anordnad stator (8) vilken är omsluten av ett silorgan (7) som är roterbart kring en rotoraxel (11) och avdelar silhusets (1) inre i en silkammare (9) mellan silhuset (1) och silorganet (7) och  
10 en acceptkammare (10) mellan silorganet (7) och statorn (8), ett inlopp (4) för fibersuspensionen till silkammaren (9), ett rejektutlopp (6) för rejekt från silkammaren (9), samt ett acceptutlopp (5) för accept från acceptkammaren (10), **kännetecknad av** att på statorn (8) är anordnat åtminstone ett spärr/pulselement (12) vilket sträcker sig i  
15 axiell riktning längs hela statorn (8) samt huvudsakligen hela silorganet (7) och är mot statorn (8) tättslutande anordnat samt sträcker sig från statorn (8) ut mot silorganet (7) så att accept huvudsakligen hindras att tangentiellt passera spärr/pulselementet (12).

20

2. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att spärr/pulselementet (12) vänt mot silorganet (7) har en pulsyta (14) där avståndet mellan pulsytan (14) och silorganet (7) minskar i silorganets rotationsriktning.

25

3. Anordning enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad av** att spärr/pulselementet (12) axiellt sett i riktning mot acceptutloppet (5) böjer av i silorganets (7) rotationsriktning.

30

Ink. t. Patent- och registreringsverket  
SUNDS REFRIGERATOR STK

1999-03-10

Huvudfaxen Kassa

9

4. Anordning enligt något av föregående krav,  
**kännetecknad av** att den del av spärr/pulselementet (12) som  
är vänd mot silorganets (7) rotationsriktning, radiellt  
sett inifrån statorn (8) och ut mot silorganet (7) är  
5 radiell eller böjer av i silorganets (7) rotationsriktning.
5. Anordning enligt något av föregående krav,  
**kännetecknad av** att statorn (8), silorganet (7) samt sil-  
huset (1) utanför silorganet (7) alla har formen av en  
10 cylinder
6. Anordning enligt något av kraven 1 till 5,  
**kännetecknad av** att silorganet (7) är koniskt med en ökande  
diameter i riktning mot acceptutloppet (5).  
15
7. Anordning enligt något av föregående krav,  
**kännetecknad av** att på statorn (8) är anordnat 2 till 8  
stycken men lämpligen 3 till 4 stycken spärr/pulselement  
(12).  
20
8. Anordning enligt något av föregående krav,  
**kännetecknad av** att det minsta avståndet mellan  
spärr/pulselementet (12) och silorganet (7) är 4 till 10 mm
- 25 9. Stator för användning i silanordning enligt något  
av föregående krav **kännetecknad av** att statorn (8) är  
försedd med åtminstone ett spärr/pulselement (12) vilket  
sträcker sig i axiell riktning längs hela statorn (8) samt  
är mot statorn (8) tättslutande anordnat.

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudföresen Kassen

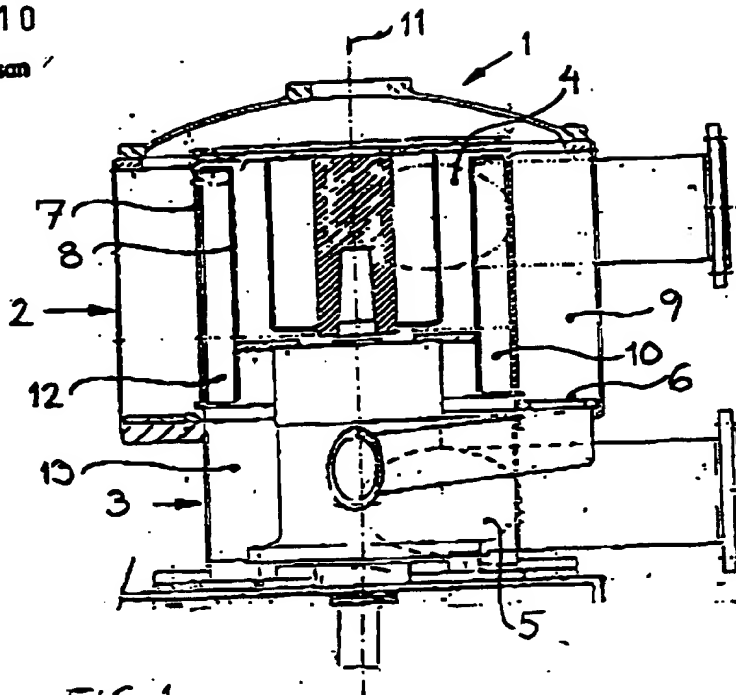


FIG 1

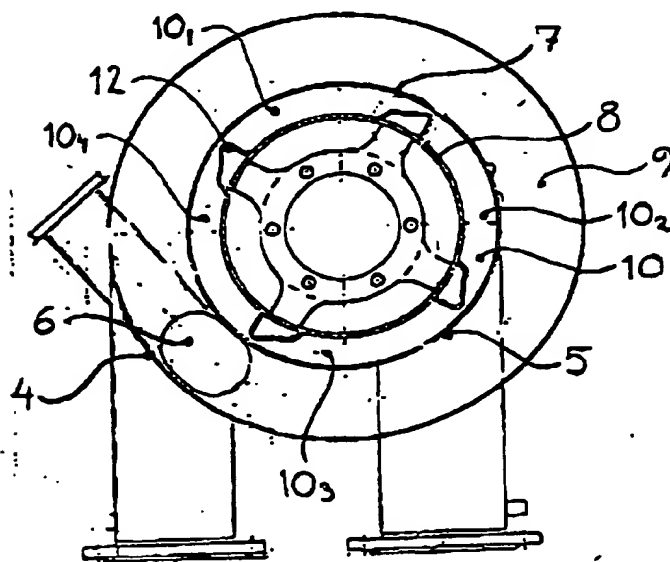


FIG 2

Ink. t. Patent- och reg.verket

1999 -03- 10

Huvudförsen Kassen

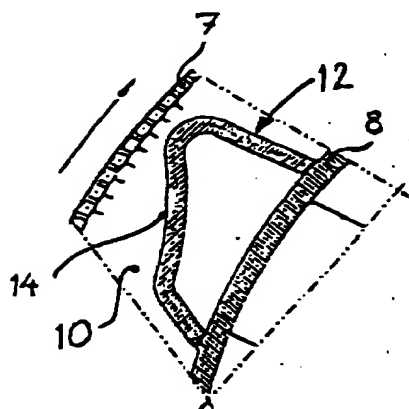


FIG 3

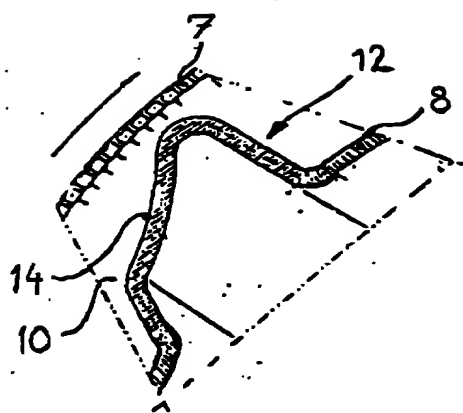


FIG 4

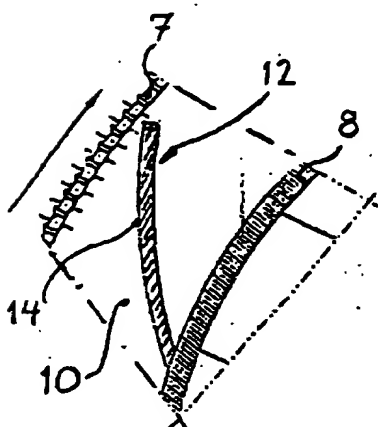


FIG 6

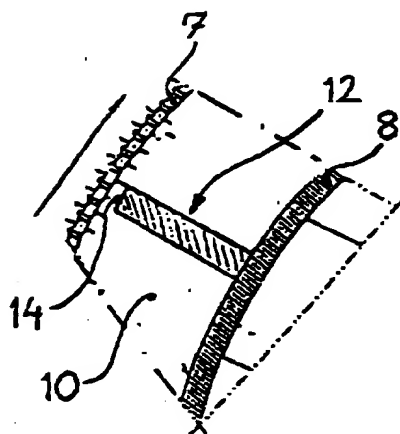


FIG 5

Link. t. Patent- och reg.verket

1999-03-10

10

Huvudfören Kassen

### S a m m a n d r a g

En silanordning för separering av fibersuspensioner, företrädelsevis massasuspensioner, innefattande ett  
5 silhus (1), en centralt i silhuset (1) anordnad stator (8)  
vilken är omsluten av ett silorgan (7). Silorganet är  
roterbart och avdelar silhuset (1) i en silkammare (9)  
mellan silhuset (1) och silorganet (7) och en acceptkammare  
(10) mellan silorganet (7) och statorn (8). På statorn (8)  
10 är anordnat vingar för alstrande av sugpulser. Silanord-  
ningen innefattar även inlopp (4) för fibersuspensionen  
till silkammaren (9), rejektutlopp (6) för rejekt från  
silkammaren (9), samt acceptutlopp (5) för accept från  
acceptkammaren (10). I en sådan silanordning får man  
15 problem med intjockning och pluggning. Uppfinningen löser  
dessa problem genom att på statorn (8) är anordnat  
åtminstone ett spärr/pulselement (12) vilket sträcker sig i  
axiell riktning längs hela statorn (8) och är mot statorn  
(8) tättslutande anordnat samt sträcker sig från statorn  
20 (8) ut mot silorganet (7) så att accept huvudsakligen  
hindras att tangentiellt passera spärr/pulselementet (12).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**